

ОГЛЯД МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ ЦИКЛІЧНИХ СИГНАЛІВ В ЕКОНОМІЦІ

UDC 519.6

T. S. Srogy; Dr., Prof. I. V. Lytvynenko

REVIEW OF MATHEMATICAL MODELS FOR SIMULATING CYCLICAL SIGNALS IN THE ECONOMY

Математичні моделі циклічних сигналів в економіці використовуються для аналізу, прогнозування та управління коливаннями в економічних системах. Такі сигнали в економіці відображають повторювані зміни ключових показників, таких як ВВП, зайнятість, ціни або інвестиції.

Дана теза присвячена огляду математичних моделей циклічних сигналів в економіці. Розглянемо основні математичні моделі:

1. Класичні моделі економічних циклів:
 - Модель Гаррода-Домара. Ця модель базується на співвідношенні між заощадженнями, інвестиціями та економічним зростанням;
 - Модель Самуельсона-Хікса. Заснована на концепції мультиплікатора-акселератора. Вона описує регулярні коливання економічної активності.
2. Стохастичні моделі економічних циклів:
 - ARIMA (AutoRegressive Integrated Moving Average). Це стохастична модель аналізу часових рядів, яка враховує автокореляцію між попередніми значеннями;
 - Моделі випадкових процесів (наприклад, Браунівський рух). Економічний сигнал описується як комбінація тренду та стохастичних варіацій (адитивна модель).
3. Нелінійні динамічні моделі:
 - Модель Гудвіна (хижак-жертва). Відображає взаємодію між зарплатами та зайнятістю;
 - Рівняння Лотки-Вольтерри. Описує циклічну динаміку між різними економічними факторами;
 - Модель Кальдора. Це нелінійна модель інвестиційних циклів.
4. Фрактальні та хаотичні моделі:
 - Фрактальні моделі (Hurst exponent) Використовують для аналізу економічних часових рядів для виявлення довгострокової залежності;
 - Теорія детермінованого хаосу. Використовують для аналізу складних економічних систем через аттрактори та чутливість до початкових умов.
5. Спектральний аналіз циклічності:
 - Перетворення Фур'є. Використовується для аналізу частотних компонент економічних циклів. Представлення економічного сигналу у вигляді гармонік дозволяє виділяти домінуючі цикли;
 - Вейвлет-аналіз. Дозволяє аналізувати цикли, які змінюють свою амплітуду чи частоту у часі.
6. Мережеві та агентно-орієнтовані моделі:
 - Моделі взаємодії агентів. Економічні агенти моделюються як вузли мережі, між якими виникають циклічні процеси;
 - Системна динаміка. Моделюються причинно-наслідкові зв'язки, які викликають економічні цикли (наприклад, підйоми та спади через попит та пропозицію).

Математичні моделі циклічних сигналів в економіці охоплюють як детерміновані, так і стохастичні підходи. Проте вибір моделі залежить від даних, наявності в них шуму, а також залежать від мети аналізу (прогнозування, оптимізація чи опис закономірностей).